
ST –SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ZEWNĘTRZNE I WNĘTRZOWE INSTALACJE ELEKTRYCZNE
„Rozbudowa budynku Zespołu Szkół w Dywitach o przedszkole z
zoddziałami oraz sale do nauki, przebudowa zaplecza sali
gimnastycznej z utworzeniem trybun”.

11-001 DYWITY ul.Spółdzielcza 4 dz. 5-837/1

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. WSTĘP

- 1.1 Przedmiot opracowania ST**
- 1.2 Zakres stosowania ST**
- 1.3 Zakres robót objętych ST**
- 1.4 Określenia podstawowe**
- 1.5 Ogólne wymagania robót objętych ST**

2. MATERIAŁY

- 2.1 Wymagania ogólne**
- 2.2 Materiały elektryczne**
- 2.3 Kable i przewody**
- 2.4 Piasek**
- 2.5 Folia ostrzegawcza**
- 2.6 Przepusty kablowe i rury osłonowe**
- 2.7 Źródła światła i oprawy oświetleniowe**
- 2.8 Słupy oświetleniowe**
- 2.9 tabliczka bezpiecznikowo – zaciskowa**
- 2.10 żwir na podsypkę**
- 2.11 Rozdzielnice nn**
 - 2.11.1 Rozdzielnica główna**
 - 2.11.2 Rozdzielnice odbiorcze**
- 2.12 Osprzęt instalacyjny**
- 2.13 Korytka i kanały instalacyjne**
- 2.14 Ochrona przeciwprzepięciowa**
- 2.15 Instalacja odgromowa**

3. SPRZĘT

- 3.1 Ogólne wymagania**
- 3.2 Wymagania dotyczące wykonania zewnętrznych i wewnętrznych instalacji elektrycznych**

4. TRANSPORT

- 4.1 Wymagania ogólne**
- 4.2 Środki transportu**

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**
 - 5.2 Instalacje**
 - 5.3 Lokalizacja punktów oświetleniowych i kabli**
 - 5.4 Wykonanie wykopów pod fundamenty słupów i kable**
 - 5.5 Montaż fundamentów prefabrykowanych**
 - 5.6 Montaż słupów oświetleniowych**
-

5.7 Montaż opraw oświetlenia terenu i elewacji

5.8 Układanie kabli

5.9 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

6.3 Instalacja elektryczna wewnętrzna

6.4 Wykopy pod fundamenty i kable

6.5 Fundamenty

6.6 Linie kablowe

6.7 Słupy oświetleniowe

6.8 Pomiar natężenia oświetlenia zewnętrznego

6.9 Sprawdzenie ciągłości żył

6.10 Pomiar rezystancji izolacji

6.11 Próba napięciowa izolacji

6.12 Badania po wykonaniu robót

6.13 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

7.2 jednostka obmiarowa

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

8.2 Odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu

8.2.1 Dokumenty do odbioru końcowego robót

9. Podstawa płatności

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

9.2 Cena jednostki obmiarowej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

10.2 Inne dokumenty

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej części Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową instalacji elektrycznych zewnętrznych i wewnętrznych.

UWAGA:

Inne materiały i urządzenia o parametrach odpowiadających tym, które zostały wymienione w Specyfikacji Technicznej, Przedmiarach Robót lub Dokumentacji Projektowej mogą zostać wykorzystane przy prowadzeniu przedsięwzięcia tylko po uzgodnieniu z Jednostką Projektową.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania Robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych wewnętrznych.

CPV:45315600-4 Linie kablowe n.n.0,4kV zasilające i sterownicze

CPV:45315700-5 Rozdzielnice n.n.0,4kV

CPV:45311100-1 Wewnętrzne linie zasilające

CPV:45311000-0 Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych

CPV:45312311-0 Instalacja oświetlenia awaryjnego

CPV:45311100-1 Instalacja siłowa i sterownicza

CPV:45311100-1 Instalacja połączeń wyrównawczych

CPV:45311100-1 Instalacja odgromowa

CPV:45310000-3 Pomiary instalacji elektrycznych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami, z Ogólną Specyfikacją Techniczną (OST) i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu. Ogólne wymagania podano w OST. „Wymagania Ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST „Wymagania ogólne” oraz w Dokumentacji Technicznej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

2.2. Materiały elektryczne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych należy stosować materiały elektryczne zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

2.3. Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych zewnętrznych i wewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna,

niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV, wg PN-93/E-90401.

- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem (p) w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056 i PN-87/E-90060.
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi wielodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, , do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056.
- przewody instalacyjne o żyłach miedzianych wielodrutowych o izolacji na napięcie znamionowe 400/750V, do układania na stałe w osłonach, chroniących przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90054.
- przewody elektroenergetyczne bezhalogenowe ognioodporne produkowane z tworzyw nie wydzielających podczas spalania toksycznych, duszących gazów oraz gęstych dymów.
- W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable
- elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV, wg PN-93/E-90401.
- Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

2.4. Piasek 2.4.

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

2.5. Folia ostrzegawcza

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.6. Przepusty kablowe i rury osłonowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z PVC.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.7 Źródła światła i oprawy oświetleniowe)

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 60598-02 oraz wskazanych norm w punkcie 8. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem
- uderzeniem.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła.

Oprawy, stosownie do typu oświetlenia (zewnątrzne, wewnętrzne, dekoracyjne), należy wyposażyć w źródła światła, elementy optyczne i zapewniać ochronę przeciwpożarową a w przypadku opraw wewnętrznych powinny być dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-84/O-79101.

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne powinny spełniać wymagania PN-E-06305/00 i PN-E-06314. Oprawy oświetlenia terenu powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi układu optycznego i układu zasilania IP65 i klasą ochronności II.

Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Do oświetlenia terenu zaleca się stosowanie opraw do lamp metalohalogenkowych.

Oprawy świetlówkowe zewnętrzne powinny posiadać klasę ochronności II i stopień ochrony IP-54 i spełniać wymagania PN-E-06305.

Poniżej przedstawiono parametry jakie powinny spełniać oprawy oświetleniowe

A	Oprawa naścienna z dyfuzorem opalizowanym – profil aluminiowy, IP44/kl I, 1x24W T5, statecznik elektroniczny z funkcją wstępnego podgrzewania elektrod świetłówki („ciepły start”) np.: X_WALL K9 1x24W PLX E IP44 24 840(LUXIONA) lub równoważna)
B	Downlight okrągły wewnątrz stropowy z szybą przezroczystą, korpus – odlew aluminiowy malowany proszkowo, IP44/kl I, 1x26W TC-DEL 840, statecznik elektroniczny z funkcją wstępnego podgrzewania elektrod świetłówki („ciepły start”) Np.: BERYL M22 1x26W TC – DEL IP44 840 E + S1(LUXIONA) lub równoważna)

C	Oprawa wewnątrzstropowa z rastrem parabolicznym(podwójna parabola), kaseton oprawy – blacha stalowa malowana proszkowo, IP20/klI, 4x40W T5, statecznik elektroniczny z funkcją wstępnego podgrzewania elektrod świetłówki („ciepły start”) (np.: AGAT LUX T5 4x14W PPAR-P RR E (LUXIONA) lub równoważna)
D	Oprawa wewnątrzstropowa przeznaczona do pomieszczeń czystych, korpus z blachy stalowej, przesłona – polimetalkrynal metalu, kolor biały, w ramce aluminiowej, IP54/kl. I, 4x14W T5, statecznik elektroniczny z funkcją wstępnego podgrzewania elektrod świetłówki („ciepły start”) (np.: AGAT CLEAN 4x14W T5 PLX E IP54(LUXIONA) lub równoważna)
E	Oprawa wewnątrzstropowa z dyfuzorem opalizowanym, kaseton oprawy - blacha stalowa malowana proszkowo, kolor biały, w ramce stalowej, elektroniczny układ zapłonowy, IP20/KL I, 4x14statecznik elektroniczny z funkcją wstępnego podgrzewania elektrod świetłówki („ciepły start”) (np.:AGAT LUX 4x14W T5 PLX E(LUXIONA) lub równoważna)
F	Oprawa wewnątrzstropowa z dyfuzorem mikropryzmatycznym, kaseto oprawy – blacha stalowa malowana proszkowo, 4x14W T5, statecznik elektroniczny (np.:AGAT LUX T5 4x14W Micro-PRM E (LUXIONA) lub równoważna)
G	Oprawa nastropowa z dyfuzorem opalizowanym, kaseton oprawy - blacha stalowa malowana proszkowo, IP40/kl.I 2x28W/840 T5, statecznik elektroniczny z funkcją wstępnego podgrzewania elektrod świetłówki („ciepły start”) (np.:RUBIN LOOK 2X28W T5 PLX E 34 840 (LUXIONA) lub równoważna)
H	Oprawa nastropowa z dyfuzorem opalizowanym, kaseton oprawy - blacha stalowa malowana proszkowo, IP44/kl.I 2x28W/840 T5, statecznik elektroniczny z funkcją wstępnego podgrzewania elektrod świetłówki („ciepły start”) (np.: RUBIN LOOK 2X28W T5 PLX E 34 840 (LUXIONA) lub równoważna)
I	Oprawa nastropowa z dyfuzorem opalizowanym, kaseton oprawy - blacha stalowa malowana proszkowo, IP44/kl.I, 2x24W/840 TC-L statecznik elektroniczny z funkcją wstępnego podgrzewania elektrod świetłówki („ciepły start”) (np.: RUBIN LOOK 2X24W TC-L PLX E 34 IP44 840 (LUXIONA) lub równoważna)
K	Oprawa nastropowa/naścienna z dyfuzorem opalizowanym, korpus i przesłona - poliwęglan, IP54/kl. II, źródło światła LED 12W/840, zasilacz elektroniczny (np.: LOTOS OVAL WHITE PC LED 12W LED 1200lm E IP54 840 (LUXIONA) lub równoważna)
L	Oprawa nastropowa, lub na zawieszakach, korpus oprawy - blacha stalowa, malowana proszkowo, rastry asymetryczne, IP20/kl.I, 1x45W/840/ T5, statecznik elektroniczny z funkcją wstępnego podgrzewania elektrod świetłówki ("ciepły start") (np.: RUBIN SCHOOL 1x45W T5 ASY E 34840/Z1,6 (LUXIONA) lub równoważna)
M	Oprawa nastropowa szczelna z dyfuzorem opalizowanym, korpus i klosz - poliwęglan, IP65/IK10/kl. I, 1x35W/840 T5, statecznik elektroniczny z funkcją wstępnego podgrzewania elektrod świetłówki ("ciepły start") (np.: NEPTUN PC T5 1x35W E 840 (LUXIONA) lub równoważna)

AW1	Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, do wbudowania w sufit podwieszany, oprawa - blacha stalowa malowana proszkowo, okrągła, źródło światła LED (4x1W), IP20/kl.1, z modułem awaryjnym z funkcją adresowania do pracy z systemem centralnego monitorowania opraw autonomicznych, czas pracy w trybie awaryjnym - 1 godzina, awaryjno-sieciowa (DISCRET W (wersja 4 LED): DW1/4/4/AS/1H/CT (AMATECH)) lub równoważna)
AW2	Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, do wbudowania w sufit podwieszany, oprawa - blacha stalowa malowana proszkowo, okrągła, źródło światła LED (2x2W), IP20/kl.1, z modułem awaryjnym z funkcją adresowania do pracy z systemem centralnego monitorowania opraw autonomicznych, czas pracy w trybie awaryjnym - 1 godzina, awaryjno-sieciowa (DISCRET W (wersja 2 LED): DL1/2/2/AS/1H/CT (AMATECH)) lub równoważna)
AW3	Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, do wbudowania w sufit podwieszany, blacha stalowa malowana proszkowo, okrągła, źródło światła LED (3x1W), IP20/kl.1, z modułem awaryjnym z funkcją adresowania do pracy z systemem centralnego monitorowania opraw autonomicznych, czas pracy w trybie awaryjnym - 1 godzina, awaryjno-sieciowa (DISCRET W (wersja 3 LED): DW1/3/3/AS/1H/CT (AMATECH)) lub równoważna)
AW4	Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, do wbudowania w sufit podwieszany, blacha stalowa malowana proszkowo, okrągła, źródło światła LED (3x1W), IP20/kl.1, z modułem awaryjnym z funkcją adresowania do pracy z systemem centralnego monitorowania opraw autonomicznych, czas pracy w trybie awaryjnym - 1 godzina, awaryjno-sieciowa (DISCRET W (wersja 3 LED): DW1/3/3/AS/1H/CT (AMATECH)) lub równoważna)
EW1	Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego ze znakiem ewakuacyjnym (bezpieczeństwa), natynkowa / nastropowa, na zwieszakach, jedno/dwustronna, obudowa - poliwęglan w kolorze białym, szyba - poliwęglan przezroczysty, źródło światła LED, (16x0,1W), IP20/kl.1, z modułem awaryjnym z funkcją adresowania do pracy z systemem centralnego monitorowania opraw autonomicznych, czas pracy w trybie awaryjnym -1 godzina, awaryjno-sieciowa (EMAX ALU LED: EA/4/4/AS/1H/CT (AMATECH)) lub równoważna)
EW2	Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, ze znakiem ewakuacyjnym (bezpieczeństwa), natynkowa, jednostronna, obudowa - poliwęglan w kolorze białym, klosz - poliwęglan przezroczysty, źródła światła LED (4x1W), IP65/kl.1, z modułem awaryjnym z funkcją adresowania do pracy z systemem centralnego monitorowania opraw autonomicznych, czas pracy w trybie awaryjnym - 1 godzina, awaryjno-sieciowa (ALFA III (wersja LED): AL3/4/4/AS/1H/CT (AMATECH)) lub równoważna)
EW3	Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, natynkowa, źródło światła LED (4x1W), IP65/kl.1, zamontowane pod kątem 45°, obudowa - poliwęglan w kolorze białym, klosz - poliwęglan przezroczysty, z modułem awaryjnym z funkcją adresowania do pracy z systemem centralnego monitorowania opraw autonomicznych, czas pracy w trybie awaryjnym - 1 godzina, awaryjno-sieciowa (ALFA III (wersja LED): AL3/4/4/AS/1H/CT/45° (AMATECH)) lub równoważna)
A	Oprawa dla słupa parkowego z kloszem „mrożone”z lampą metal-halogen (np.: OPA1 MH 70W (HQL –E 70W0 klosz mrożone ATLANTIS (ROSA)

Instalacja oświetlenia ogólnego i ewakuacyjnego.

Oświetlenie zaprojektowano się według zaleceń norm PN-EN 12464-1 oraz IEC-60364-7-710. Typy opraw oświetleniowych podano na planach instalacyjnych oświetleniowych. Oświetlenie ogólne zaprojektowano jako sufitowe:

- w pomieszczeniach z sufitem podwieszanym - oprawy świetlówkowe do wbudowania
- w pomieszczeniach sanitariatów - oprawy świetlówkowe, wpuszczane, szczelne
- nad umywalkami zaprojektowano oprawy naścienne.

Oświetlenie ewakuacyjne i bezpieczeństwa

Zaprojektowany system awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego składa się z :

- autonomicznych opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego - oświetlenia drogi ewakuacyjnej z 1 godzinnym czasem pracy w trybie awaryjnym i z funkcją adresowania do pracy w systemie centralnego monitorowania opraw,
- autonomicznych opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego - znaków ewakuacyjnych (bezpieczeństwa) oświetlonych wewnątrz z 1 godzinnym czasem pracy i z funkcją adresowania do pracy w systemie centralnego monitorowania opraw,
- centrali systemu monitorowania opraw autonomicznych.

Instalację wykonać wg załączonych planów i schematów instalacyjnych.

2.8. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane ze stali CM66 o wysokiej wytrzymałości na odkształcenia plastyczne, wysokim stopniu sztywności i odporności na działania wiatru. Materiały użyte do konstrukcji słupów powinny być ocynkowane ogniowo. Słupy powinny spełniać wymagania normy PN-77/B 02011.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

Każdy słup oświetlenia drogi powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania oprawy oświetleniowej.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami.

Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej szynę do montażu trzech bezpieczników topikowych i pięciu zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 35mm².

Słupy oświetleniowe powinny być przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.9. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Zastosowane tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowe powinny zapewniać dobre połączenie kabli oświetleniowych o przekroju do 35 mm² we wnękach słupów oświetleniowych, posiadać odpowiednią ilość zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych

opraw oświetleniowych do 25 A i możliwość wyprowadzenia przewodów do opraw o przekroju do 2,5 mm².

2.10. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

2.11. Rozdzielnice nn 0,4kV

2.11.1. Rozdzielnica główna 0,4kV - w wykonaniu wewnętrznym, IP30, istniejąca – bez zmian

2.11.2. Rozdzielnice odbiorcze – rozdzielnice włączkowe i natynkowe w obudowach z drzwiczkami z tworzywa, do zabudowy aparatury modułowej, wyposażone w aparaturę modułową.

Rozdzielnice niskiego napięcia według PN-EN 60439-1-5. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony min IP30. Rozdzielnice powinny być wykonane w:

- II klasie izolacji.

Rozdzielnice odbiorcze powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów od góry na zaciski przyłączeniowe.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

2.12 Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 884-1,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz norm zawartych w punkcie 8. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy;
- natynkowy,

i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

Osprzęt stosowany w instalacjach oświetlenia awaryjnego powinien być wyraźnie oznakowany.

Gniazda zasilające urządzenia komputerowe należy wyróżnić kolorem czerwonym i uniemożliwić stosowanie wtyczek obwodów ogólnego przeznaczenia.

2.13. Korytka kablowe i kanały instalacyjne

Przy wykonywaniu tras prowadzenia kabli i przewodów zaleca się stosowanie systemowych korytek i konstrukcji nośnych, stalowych, ocynkowanych ogniowo zgodnie z PN-EN 10142:2003. korytka kablowe i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru kabli i przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie.

Listwy elektroinstalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nie rozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

2.14. Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicy TP należy zainstalować zestaw ograniczników klasy B i C dla realizacji ochrony przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego (wyrównywanie potencjałów w obiektach budowlanych) przepięciami atmosferycznymi oraz łączeniowymi wszelkiego rodzaju.

W miejscu rozgałęzienia instalacji elektrycznej w pozostałych tablicach należy stosować ochronę przed przepięciami atmosferycznymi indukowanymi, przepięciami łączeniowymi wszelkiego rodzaju, przepięciami przepuszczonymi przez ograniczniki.

Do tego celu należy stosować ochronniki przepięciowe klasy C.

2.10 Instalacja odgromowa

Uziom – wykonać jako otokowy wg rysunków instalacji odgromowej. Bednarke FeZn 30x4 prowadzić jak na planie instalacji odgromowej.

Przewody odprowadzające – z poziomu dachu do łącz kontrolnych wykonać z dFeZn Ø8mm i prowadzić w rurach RHDPE-MUV 50/5,0 instalowanych na uchwytych rurowych pod warstwą ocieplenia. Rury spustowe łączyć do przewodów odprowadzających na poziomie ziemi za pomocą uchwytów odgromowych do rur spustowych nie wyżej niż 0,3m nad łączem kontrolnym.

Zwody poziome – wykonać jako zwody poziome niskie wykonane z dFeZnØ8mm układane na wspornikach do dachówek ceramicznych rozstawianych co 1,0m. Do zwodów poziomych niskich przyłączać metalowe obróbki blacharskie. Zwody poziome przedszkola z nadbudową połączyć z instalacją odgromową szkoły wg rys instalacyjnych. Zwody poziome na części wyższej sali gimnastycznej pozostawia się bez zmian. Na części niskiej zwody poziome wykonać z drutu FeZnØ8mm jako naprężane. Projektowane zwody połączyć drutem jw. ze zwodami poziomymi części

wyższej dachu. Zastosować łączniki elastyczne do kompensacji zmian długości zwodów pod wpływem temperatury zewnętrznej.

Zwody pionowe – Lokalizację, typy oraz wysokości zwodów pionowych podano na rysunkach instalacji odgromowej.

Przewody odprowadzające - z poziomu dachu do złącz kontrolnych wykonać z dFeZn Ø8mm i prowadzić w rurach RHDPE-MUV 50/5,0 instalowanych na uchwytych rurowych pod warstwą ocieplenia. Rury spustowe łączyć do przewodów odprowadzających na poziomie ziemi za pomocą uchwytów odgromowych do rur spustowych nie wyżej niż 0,3m nad złączem kontrolnym.

Złącza kontrolne – złącze kontrolne wykonać w skrzynkach izolacyjnych ZK (np.: NIRO - ZKs-1: A 5500 9 - Spinpol) instalowanych w warstwie ocieplenia na wys. 0,3m od poziomu gruntu.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST - 00 „Wymagania ogólne”

Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- urządzenie wiertnicze do otworów pod słupy na sam. 800mm/3m;
- żurawia samochodowego 6t,
- spawarki transformatorowej do 500A,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej o wyd. 70-90m³/h,
- inny drobny sprzęt montażowy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ST - 00 „Wymagania ogólne”

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego 5-10t,
 - samochodu dostawczego 0,9t.
-

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia terenu i linii kablowych zewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego 5-10t
- samochodu samowyładowczego do 5t
- przyczepy dźwigowej do 4,5t
- samochodu dostawczego do 0,9t
- przyczepy do przewożenia kabli do 4t.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00. „Wymagania ogólne”

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna wewnętrzna i zewnętrzna.

5.2. Instalacje

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.

Przed montażem korytek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiająca konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to

wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.

Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone.

Gdy w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia.

Przewody elektryczne układać w sposób podany w Dokumentacji Projektowej:

- podtynkowo
- natynkowo w listwach i rurkach instalacyjnych
- natynkowo w korytkach instalacyjnych
- nad sufitami podwieszanymi na korytkach kablowych i kanałach instalacyjnych.

Aparaty, wyłączniki, przełączniki, puszki, gniazda wtykowe montować w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej. Przewiduje się montaż tych urządzeń natynkowo i podtynkowo.

Układ sieci za nowoprojektowanymi tablicami TN-C-S;

Instalacja odgromowa.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z Projektem Technicznym i z PN-IEC 61024:2002, PN-IEC 61312-1:2001 oraz w miarę potrzeby PN-/E-05003.

Części składowe urządzenia piorunochronnego dla obiektu to:

Uziom – wykonać jako otokowe $R < 10 \Omega$. W odległości 1m od budynku, na głębokości 0,6m należy ułożyć bednarkę FeZn 30x4 jak na planach instalacji odgromowej. Przewody uziemiające do łącz kontrolnych wykonać z bednarki FeZn 30x4. Z uziomem połączyć przez spawanie, miejsce połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie. Istniejące uziomy otokowe zdemontować w części kolidującej z projektowaną budową budynku przedszkola z nadbudową i sali gimnastycznej. Projektowane uziomy otokowe połączyć z istniejącymi wg rysunków instalacyjnych.

Przewody odprowadzające – z poziomu dachu do łącz kontrolnych wykonać z dFeZn Ø8mm i prowadzić w rurach RHDPE-MUV 50/5,0 instalowanych na uchwytach rurowych pod warstwą ocieplenia. Rury spustowe łączyć do przewodów odprowadzających na poziomie ziemi za pomocą uchwytów odgromowych do rur spustowych nie wyżej niż 0,3m nad łączem kontrolnym.

Zwody poziome – na dachu przedszkola z nadbudową wykonać jako zwody poziome niskie wykonane z dFeZnØ8mm układane na wspornikach do dachówek ceramicznych rozstawianych co 1,0m. Do zwodów poziomych niskich przyłączać metalowe obróbki blacharskie. Zwody poziome przedszkola z nadbudową połączyć z instalacją odgromową szkoły wg rys instalacyjnych. Zwody poziome na części wyższej sali gimnastycznej pozostawia się bez zmian. Na części niskiej zwody poziome wykonać z drutu FeZnØ8mm jako naprężane. Projektowane zwody połączyć drutem jw. ze zwodami poziomymi części wyższej dachu.

Zwody pionowe – przy solarach na budynku przedszkola z nadbudową należy ustawić zwody pionowe wykonane ze stopu aluminium AlMgSi, Ø16mm, Na dachu Sali gimnastycznej ustawić wolnostojące zwody pionowe. Zwody pionowe ustawić w sposób pokazany na rysunkach instalacyjnych. W/w zwody u spodu przyłączyć drutem dFeZn Ø8mm do najbliższego zwodu poziomego.

Złącza kontrolne – złącze kontrolne wykonać w skrzynkach izolacyjnych ZK (np.: NIRO - ZKs-1: A 5500 9 - Spinpol) instalowanych w warstwie ocieplenia na wys. 0,3m od poziomu gruntu.

- odległość przewodu od wejść do budynku lub ogrodzeń metalowych przylegających do miejsc publicznych nie powinna być mniejsza od 2m: jeżeli nie można zapewnić wymaganego odstępu, to przewód odprowadzający prowadzić w rurach izolacyjnych o grubości ścianki nie mniejszej niż 5mm, do głębokości 0,5m w ziemi.

Łączenie uziemień odgromowych z innymi uziemieniami: zaleca się łączyć z uziemieniami urządzeń elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych, jeśli nie zabraniają tego przepisy szczegółowe tych urządzeń.

Odległość elementów instalacji odgromowej od kabli elektroenergetycznych dla rezystancji uziomu $R > 10\Omega$ nie powinna być mniejsza niż 1m, a jeśli $R < 10\Omega$, można wynosić odpowiednio do ich napięcia znamionowego 0,75m dla $U_n < 1kV$ i telekomunikacyjnych oraz 0,5m dla $U_n > 1kV$. Dopuszcza się stosowanie rur lub płyt izolacyjnych o grubości co najmniej 5mm pomiędzy kablem a uziomem.

W gruntach o dużej agresywności korozyjnej zaleca się stosowanie powłok ochronnych przewodzących np. ocynk lub wykorzystanie materiałów antykorozyjnych. Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi.

Należy stosować właściwe środki ochrony uziomów przed korozją.

5.3. Lokalizacja punktów oświetleniowych i kabli

Lokalizacja punktów oświetleniowych i kabli - wg dokumentacji projektowej.

5.4. Wykonanie wykopów pod fundamenty słupów i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznie lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST.

5.5 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej.

Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10.

Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Wykopy należy zasypywać zgodnie z ST „Wykonanie wykopów”. Zasypkę należy formować i zagęszczać warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205.

5.6. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta.

Przed przystąpieniem do ustawiania słupów na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Należy sprawdzić, a w razie stwierdzenia uszkodzenia uzupełnić powłokę antykorozyjną w sposób przedstawiony w ST „Konstrukcje Stalowe”. Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów.

Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającą smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy.

Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustadiowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem. Zabezpieczenie przed korozją kapturkami nakładanymi na nakrętki.

W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

Spód płyty kołnierzej wykonanej ze stopu aluminium należy przed montażem pokryć powłoką bitumiczną wg PN-C-81515.

Powłokę bitumiczną można nakładać na powierzchnię po uzyskaniu odpowiedniej przyczepności określonej w PN-C-81531.

Słupy tak ustawiać aby wnęka (wnęki) znajdowała się od strony chodnika a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy, oraz nie powinna być położona niżej niż 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.7. Montaż opraw oświetlenia terenu i elewacji

Montaż opraw należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po jednym przewodzie trójżyłowym. Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, umożliwiający wymianę oprawy. Miejsca usytuowania opraw na elewacji należy wyznaczyć zgodnie z dokumentacją projektową. Oprawy należy mocować do podłoża w sposób trwały.

5.8. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne.

Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywając na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaj jak izolacja)

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. W przypadku kabli o innej konstrukcji temperatura otoczenia i temperatura układania kabla – wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się ogrzewania kabli ogniem.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż:

- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
-

-
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości: 0,7m w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego (dla kabli do 1kV)

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Przepusty kablowe oraz rury osłonowe należy wykonywać z rur PVC. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel, nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Średnica wewnętrzna rury ochronnej nie powinna być mniejsza niż:

- 1,5 - krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania kabli wielożyłowych,
- 3,5 - krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania trójfazowej wiązki trzech lub czterech kabli jednożyłowych

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. W przypadku wciągania kabli do przepustów pod drogami, zapas kabla powinien wynosić połowę do danych powyżej wartości z dodaniem 2m.

Zaleca się przy latarniach, przepustach kablowych pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych dla kabla do 1kV.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych. Na oznaczniach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, równomiernie po obu stronach.

5.9. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Instalacje 0,4kV - system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S. Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewnia samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki nadmiarowo-prądowe, bezpieczniki oraz przez wyłączniki różnicowoprądowe z prądem wyłączenia 30mA. Główne i miejscowe połączenia wyrównawcze, będące

uzupełnieniem ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej, należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji ST - 00 „Wymagania ogólne”

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

6.3. Instalacja elektryczna wewnętrzna

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów;
- ciągłość przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej – wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania;
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym;
- pomiar prądów upływowych;
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów;
- próbę biegunowości;
- próbę wytrzymałości elektrycznej;
- próbę działania;
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- spadku napięcia;
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła,
- sprawdzenie natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.);
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora Nadzoru , wprowadzonych do Dokumentacji Technicznej.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

Instalacja odgromowa

Kontrola jakości wykonania urządzenia piorunochronnego powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
 - sprawdzenie ochrony wewnętrznej
-

-
- oględziny rozmieszczenia elementów, ich kompletność, wymiarów i materiałów, z którego zostały wykonane;
 - sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń elementów oraz zamocowań przewodów odprowadzających, w tym połączeń zacisków śrubowych poszczególnych odcinków zwodów i przewodów odprowadzających, a także ich zabezpieczenie przed korozją;
 - pomiar rezystancji uziemienia;
 - sprawdzenie stanu uziomów;
 - spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Sprawdzenie ciągłości połączeń należy wykonać za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów, z drugiej do wybranych przewodów instalacji piorunochronnej..

Pomiar rezystancji uziemienia należy wykonać miernikiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną.

Sprawdzenie stanu uziomów polega na losowym wybraniu co najmniej 10% połączeń przewodu uziemiającego z uziomem, odkopaniu go i sprawdzenia stopnia skorodowania.

6.4. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.5. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-B-30010/Az3:2002. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.6. Linie kablowe

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.7. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego,
 - jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz zaciskach opraw,
-

-
- jakości połączeń śrubowych i opraw,
 - stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów

6.8. Pomiar natężenia oświetlenia zewn.

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzić dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032.

6.9. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.10. Pomiar rezystancji izolacji

- Pomiar należy wykonać induktorem 1000 V . Rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym nie może być mniejsza od 0,25 MΩ dla instalacji 230 V.

6.11. Próba napięciowa izolacji

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV.

6.12. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

6.13. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót na podstawie pomiarów w terenie jest:

- ❑ kpl – podłączenie instalacji zasil. i odbiorczej
- ❑ kpl – montaż rozdz.
- ❑ kpl – uszczelnianie przejść przez ściany i stropy
- ❑ kpl – montaż opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- ❑ szt – montaż osprzętu modułowego w rozdzielnicach
- ❑ otwór – przebijanie otworów w ścianach i stropach
- ❑ szt – mechaniczne wykonanie ślepych otworów i wnęk
- ❑ szt – osadzanie kołków, mocowanie konstrukcji wsporczych
- ❑ m³ – przygotowanie ręczne zaprawy
- ❑ m – zaprawianie bruzd, montaż korytek, układanie kabli, przewodów, wciąganie przewodów do rur, układanie przewodów w korytkach
- ❑ szt – przygotowanie podłoża pod osprzęt, montaż łączników, puszek instalacyjnych, instalacyjnych gniazd wtykowych,
- ❑ szt – montaż GSW, LSW, MSW, uchwyty uziemiających
- ❑ szt – montaż końcówek kablowych, podłączenie przewodów pod zaciski
- ❑ kpl – montaż opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- ❑ kpl – montaż zwodów pionowych,
- ❑ szt - montaż drążków izolacyjnych inst odgromowej, łączenie przewodów instalacji odgromowej lub wyrówn. na dachu
- ❑ m – montaż przewodów instalacji odgromowej
- ❑ odcinek – badanie linii kablowej NN, sterowniczej
- ❑ pomiar - sprawdzenie i pomiar obwodu elektrycznego nn, obwód 1-fazowy,
- ❑ pomiar - Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, pomiar impedancji pętli zwarciowej,
- ❑ próba - Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, działanie wyłącznika różnicowoprądowego,
- ❑ szt - badania i pomiary instalacji uziemiającej, piorunochronnej i skuteczności zerowania, uziemienie ochronne lub robocze,
- ❑ kpl - badanie obwodów instal. elektr. na napięcie do 1 kV, pomiary fotometryczne oświetlenia i obciążenia ścian pomiar natężenia oświetlenia - oświetlenie podstawowe, oświetlenie awaryjne
- ❑ m³ - kopanie i zasypanie rowów dla kabli, ręcznie, grunt kategorii III.....
- ❑ m. – nasypywanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego
- ❑ m – układanie rur osłonowych
- ❑ m – układanie kabli w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych
- ❑ szt – montaż i stawianie słupów oświetleniowych
- ❑ szt – montaż opraw ośw. zewn. na słupach...

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące Obmiaru Robót podano w specyfikacji TS-00
„Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki - pozytywne.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe,
- linie kablowe oświetlenia terenu

8.2.1. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w O.S.T. „Wymagania ogólne”:

- dziennik budowy,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i przewodowania,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- pomiary natężenia oświetlenia,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- pomiary natężenia oświetlenia,

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

9. Podstawa płatności

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

1. Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę, za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót, podana w ofercie Wykonawczej, zaakceptowana przez Zleceniodawcę i potwierdzona w Kontrakcie.
2. Dla pozycji Kosztorysowych, wycenionych ryczałtowo, podstawą płatności jest kwota podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.
3. Cena jednostkowa robocizny lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej powinna uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania, składające się na wykonanie danej roboty, zgodnie z rozwiązaniami Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami norm i Specyfikacji Technicznej.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m linii kablowej i przewodów instalacji elektrycznych lub 1 szt. urządzenia, osprzętu elektrycznego obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie miejsca robót w obiekcie i w terenie,
 - dostarczenie materiałów, montaż urządzeń,
 - montaż korytek kablowych,
 - montaż rur,
 - układanie kabli i przewodów,
 - montaż osprzętu instalacyjnego,
 - montaż instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych,
 - podłączenie odbiorników,
 - podłączenie zasilania,
-

-
- sprawdzenie instalacji elektrycznych z oględzinami i pomiarem,
 - sprawdzenie działania instalacji połączeń wyrównawczych, uziemiającej,
 - wykonanie dokumentacji powykonawczej,
 - konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
 2. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
 3. PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe
 4. PN-EN 60598-02 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe (zestaw norm)
 5. PN-EN 60598-1:2001/A12:2003 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A12)
 6. PN-EN 12464-1:2003 Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń
 7. PN-EN 12665:2003 Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia
 8. PN-EN 1838:2002 Oświetlenie awaryjne
 9. PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
 10. PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
 11. PN-EN 60439-1...5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. (zbiór norm)
 12. PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A
 13. PN-IEC 884-1,2,3:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.
 14. PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne
 15. PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1)
 16. PN-IEC 1084-1+A1 Systemy listew kablowych do instalacji elektrycznych
 17. PN-EN 10142:2003 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
 18. PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi
 19. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody
 20. PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
 21. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
 22. PN-EN 60664-1:2003(U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia
-

-
- 23.PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
 - 24.PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
 - 25.PN-84/O-79101 Opakowania transportowe. Odporność na uszkodzenia mechaniczne opakowań o masie zawartości powyżej 150 kg. Wymagania i badania

26.26.Norma PN-IEC 60364

- 27.PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
 - 28.PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
 - 29.PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - 30.PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
 - 31.PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
 - 32.PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
 - 33.PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
 - 34.PN-IEC 60364-4-444 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
 - 35.PN-IEC 60364-4-45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
 - 36.PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
 - 37.PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
 - 38.PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
 - 39.PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
 - 40.PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
 - 41.PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
 - 42.PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Oprzewodowanie.
-

-
- 43.PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 44.PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- 45.PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- 46.PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- 47.PN-IEC 60364-5-548 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
- 48.PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- 49.PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- 50.PN-IEC 60364-7-701 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- 51.PN-IEC 60364-7-704 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- 52.Pr PN-IEC 60364-7-710 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia medyczne.(PROJEKT NORMY)

10.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami) Dz.U.Nr 75,poz.690.2002 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., poz. 912).

Uwaga: Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące Normy i uregulowania.
